

International Doctorate in Civil and Environmental Engineering

CORSO DI DOTTORATO

Strutture anisotrope: teoria e progetto

Docenti: Prof. **Paolo Vannucci**

Visiting Professor presso DICEA, Université de Versailles et Saint-Quentin en Yvelines

Paolo.vannucci@uvsq.fr

Calendario delle lezioni	
Martedì 2 Aprile 2019 – ore 14,00-17,00 Aula 1, Scuola di Ingegneria, Via di S. Marta 3, Firenze	Introduzione ai corpi e ai fenomeni anisotropi; basi dell'elasticità anisotropa, fenomeni di accoppiamento anisotropo, rappresentazioni tensoriali e matriciali di Voigt e Kelvin, rotazioni in 3D.
Martedì 9 Aprile 2019 – ore 14,00-17,00 Aula 1, Scuola di Ingegneria, Via di S. Marta 3, Firenze	Classi di anisotropia elastica: simmetrie elastiche, moduli tecnici, limiti sui moduli elastici.
Martedì 16 Aprile 2019 – ore 14,00-17,00 Aula 112, Scuola di Ingegneria, Via di S. Marta 3, Firenze	Decomposizione dell'energia elastica, determinazione dei piani di simmetria elastica. Anisotropia piana: introduzione, rotazioni in 2D, parametri di Tsai e Pagano, stress functions.
Martedì 14 Maggio 2019 – ore 14,00-17,00 Aula 1, Scuola di Ingegneria, Via di S. Marta 3, Firenze	Stati elastici piani, loro consistenza meccanica, teoria di Lekhnitskii, cenno al formalismo di Stroh. Formalismo polare: trasformazione complessa di Verchery, matrici rotazione e simmetria, invarianti polari.
Martedì 21 Maggio 2019 – ore 14,00-17,00 Aula 1, Scuola di Ingegneria, Via di S. Marta 3, Firenze	Componenti polari di un tensore piano del 2° e 4° ordine; decomposizione armonica dell'elasticità anisotropa piana, decomposizione polare dell'energia elastica, limiti sugli invarianti polari, invarianti di simmetria, ortotropie speciali. Anisotropie piane speciali: corpi complessi o rari- costanti.
Martedì 28 Maggio 2019 – ore 14,00-17,00 Aula 1, Scuola di Ingegneria, Via di S. Marta 3, Firenze	Laminati anisotropi in materiali compositi: teoria classica, legge di comportamento, fenomeni di accoppiamento elastico, laminati quasi- omogenei. Inversione della legge costitutiva, caso dei laminati a strati identici.
Martedì 4 Giugno 2019 – ore 14,00-17,00 Aula 1, Scuola di Ingegneria, Via di S. Marta 3, Firenze	Metodi di progetto dei laminati: applicazione del metodo polare, parametri di laminazione, limiti geometrici sui moduli dei laminati. Tipi

	ricorrenti di laminati e regole per ottenerli, sequenze quasi-triviali e metodo di Miki.
Martedì 11 Giugno 2019 – ore 14,00-17,00 Aula 1, Scuola di Ingegneria, Via di S. Marta 3, Firenze	Approcci moderni al design di laminati anisotropi in composito. Formalizzazione del problema di design come un problema di ottimizzazione a due fasi, algoritmi numerici. Problemi di design della legge di comportamento, di minimo peso, modulari, ad anisotropia variabile localmente, accoppiamento geometria-anisotropia.
Durata totale del corso	24 ore

Programma

Nel corso si introducono i concetti fondamentali relativi alla meccanica dei corpi anisotropi e le tecniche di design dei laminati anisotropi; il corso è suddiviso in 8 lezioni di 3 ore ciascuna.